



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»**



**Рабочая программа дисциплины  
«Технология устройства армирующих элементов на автомобильных дорогах»**

Направление подготовки	08.06.01 Техника и технологии строительства
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Основания и фундаменты транспортных сооружений
Научная специальность	05.23.11 Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Автомобильные дороги и мосты (АДМ)
Форма обучения	Заочная
Курс: 2	Семестр (ы): 4
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	2 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	72 ч
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен: -	Зачёт: 4

Пермь 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Технология устройства армирующих элементов на автомобильных дорогах» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 873 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства;
- Общая характеристика образовательной программы;
- Паспорт научной специальности 05.23.11 Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года);
- Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 05.23.11 - Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей.

Рабочая программа дисциплины заслустана и утверждена на заседании кафедры АДМ  
Протокол от «30» мая 2017 г. № 22.

Зав. кафедрой К.Т.Н., доцент  
(учёная степень, звание)

Мфенист  
(подпись)

Щеглова А. С.  
(Фамилия И.О.)

Разработчик К.Т.Н., доцент  
программы (учёная степень, звание)

[подпись]  
(подпись)

Бурюковцев А. М.  
(Фамилия И.О.)

Руководитель Д.Т.Н., профессор  
программы (учёная степень, звание)

[подпись]  
(подпись)

Свищенко И. В.  
(Фамилия И.О.)

Согласовано:

Председатель комиссии  
по подготовке научных кадров  
Совета по науке и инновациям

[подпись]  
(подпись)

В.П. Первачук

Начальник УПКВК

(подпись)

Л.А. Свисткова

## 1. Общие положения

**1.1 Цель учебной дисциплины** – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области инженерных изысканий.

В процессе изучения данной дисциплины аспирант формирует следующие **компетенции**:

- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области строительства (ОПК-7);
- способность рассчитывать армирующие элементы для упрочнения автомобильных дорог устраиваемых на слабых грунтах (ПК-4).

### 1.2 Задачи учебной дисциплины:

• **формирование знаний**

- изучение методов расчета, проектирования, возведения и эксплуатации оснований и автомобильных дорог в различных инженерно-геологических и гидрогеологических условиях;

• **формирование умений**

- формирование умения оценки инженерно-геологических и гидрогеологических условий площади строительства автомобильных дорог;

• **формирование навыков**

- проектирования и строительства автомобильных дорог в сложных инженерно-геологических условиях.

### 1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- основания автомобильной дороги;
- методы расчетов верхнего и нижнего слоя автомобильной дороги;
- методы испытаний асфальтобетона.

### 1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.4 «Технология устройства армирующих элементов на автомобильных дорогах» является обязательной дисциплиной вариативной части цикла базового учебного плана.

Дисциплина используется при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности 05.23.11 Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей и выполнении научно-квалификационной работы (диссертации).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины аспирант должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и демонстрировать следующие результаты:

**Знать:**

- классификацию автомобильных дорог;
- требования, предъявляемые к основаниям автомобильных дорог федерального назначения;
- геологические, гидрогеологические и климатические условия района строительства;
- учет размыва грунта у мостовых опор;
- влияние нагрузок, конструктивных особенностей сооружения, способа производства работ;
- принцип проектирования и строительства автомобильных дорог в сложных грунтовых условиях;
- определение несущей способности оснований автомобильных дорог;
- особенности возведения фундаментов на слабых грунтах;

- порядок производства работ при устройстве автомобильных дорог;
- определение осадок, просадок оснований автомобильных дорог;
- определение расчетного сопротивления грунта подстилающего слоя автомобильных дорог;
- основные принципы расчета фундаментов по предельным состояниям;
- классификацию свай по характеру работы, материалу, способу устройства в грунте и методам погружения при устройстве автомобильных дорог на слабых грунтах;
- процессы, происходящие в грунте при погружении свай и принцип работы свай;
- последовательность усиления оснований автомобильных дорог сваями;
- виды контроля качества буронабивных свай.

**Уметь:**

- определять характеристики грунтов, классифицировать слои оснований автомобильных дорог;
- определять размеры промежуточной опоры;
- рассчитывать шпунтовое ограждение подпорных стен откосов дорог;
- рассчитывать водоотвод от автомобильной дороги.

**Владеть:**

- навыками построения инженерно-геологического разреза стройплощадки;
- навыками проектирования автомобильных дорог с учетом оценки инженерно-геологических условий;
- навыками сбора нагрузок, действующих на автомобильные дороги и мостовые опоры;
- навыками выполнения чертежей опор, мостов и других конструкций автомобильных дорог;
- навыками составления схемы производства работ при прокладке труб;
- навыками технико-экономического сравнения вариантов прокладывания автомобильных дорог;
- навыками детального расчета перекрестков дорог.

**2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-1**

<b>Код</b> ОПК-7	<b>Формулировка компетенции</b> готовность организовать работу исследовательского коллектива в области строительства
---------------------	---

<b>Код</b> ОПК-7 Б1.В.ДВ.2.4	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> готовность организовать работу исследовательского коллектива в области строительства
------------------------------------	--

**Требования к компонентному составу части компетенции**

<b>Перечень компонентов</b>	<b>Виды учебной работы</b>	<b>Средства оценки</b>
<b>Знать:</b> -классификацию автомобильных дорог; -требования, предъявляемые к основаниям автомобильных дорог федерального назначения; -геологические, гидрогеологические и климатические условия района строительства; -учет размыва грунта у мостовых опор;	<i>Лекции.            Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>

<p>-влияние нагрузок, конструктивных особенностей сооружения, способа производства работ;</p> <p>-принцип проектирования и строительства автомобильных дорог в сложных грунтовых условиях;</p> <p>-определение несущей способности оснований автомобильных дорог;</p> <p>-особенности возведения фундаментов на слабых грунтах;</p> <p>-порядок производства работ при устройстве автомобильных дорог;</p> <p>-определение осадок, просадок оснований автомобильных дорог.</p>		
<p><b>Уметь:</b></p> <p>-определять характеристики грунтов, классифицировать слои оснований автомобильных дорог;</p> <p>-определять размеры промежуточной опоры</p>	<p><i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i></p>	<p><i>Собеседование. Творческое задание.</i></p>
<p><b>Владеть:</b></p> <p>-навыками построения инженерно-геологического разреза стройплощадки;</p> <p>-навыками проектирования автомобильных дорог с учетом оценки инженерно-геологических условий;</p> <p>-навыками составления схемы производства работ при прокладке труб;</p> <p>-навыками технико-экономического сравнения вариантов прокладывания автомобильных дорог</p>	<p><i>Самостоятельная работа аспирантов.</i></p>	<p><i>Собеседование. Творческое задание.</i></p>

## 2.2 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-4

<p><b>Код</b> ПК-4</p>	<p><b>Формулировка компетенции</b></p> <p>способность рассчитывать армирующие элементы для упрочнения автомобильных дорог устраиваемых на слабых грунтах</p>
----------------------------	--

<p><b>Код</b> ПК-4 Б1.В.ДВ.2.4</p>	<p><b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b></p> <p>способность рассчитывать армирующие элементы для упрочнения автомобильных дорог устраиваемых на слабых грунтах</p>
--	---

### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p><b>Знать:</b></p> <p>-определение расчетного сопротивления грунта подстилающего слоя автомобильных дорог;</p> <p>-основные принципы расчета фундаментов по предельным состояниям;</p>	<p><i>Лекции. Самостоятельная работа аспирантов.</i></p>	<p><i>Собеседование.</i></p>

-классификацию свай по характеру работы, материалу, способу устройства в грунте и методам погружения при устройстве автомобильных дорог на слабых грунтах; -процессы, происходящие в грунте при погружении свай и принцип работы свай; -последовательность усиления оснований автомобильных дорог сваями; -виды контроля качества буронабивных свай.		
<b>Уметь:</b> -рассчитывать шпунтовое ограждение подпорных стен откосов дорог; -рассчитывать водоотвод от автомобильной дороги	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>
<b>Владеть:</b> -навыками сбора нагрузок, действующих на автомобильные дороги и мостовые опоры; -навыками выполнения чертежей опор, мостов и других конструкций автомобильных дорог; -навыками детального расчета перекрестков дорог	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>

**3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы**  
Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 ЗЕ (1 ЗЕ = 36 час.).

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Трудоёмкость, ч
		4 семестр
1	Аудиторная работа	4
	В том числе:	
	Лекции (Л)	-
	Практические занятия (ПЗ)	4
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2
	Самостоятельная работа (СР)	66
	Итоговая аттестация по дисциплине: Кандидатский экзамен	-
	Форма итогового контроля:	Зачет

**4. Содержание учебной дисциплины**

**4.1 Модульный тематический план**

Таблица 2

Тематический план по модулям учебной дисциплины (4 семестр)

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)					итоговая аттестация	самостоятельная работа	Трудоёмкость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа							
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	Введение	-	-	-	-	-		1	1

		1	1	-	1	-	-		14	15
		2	1	-	1	-	0,5		9,5	10,5
		<b>Итого по модулю:</b>	<b>2,5</b>	-	<b>2</b>	-	<b>0,5</b>		<b>24</b>	<b>26,5/0,74</b>
2	2	3	-	-	-	-	-		5	5
		4	2,5	-	2	-	0,5		5	7,5
		<b>Итого по модулю:</b>	<b>2,5</b>	-	<b>2</b>	-	<b>0,5</b>		<b>10</b>	<b>12,5/0,35</b>
3	3	5	-	-	-	-	-		4	4
		6	-	-	-	-	-		4	4
		7	-	-	-	-	-		4	4
		8	0,25	-	-	-	0,25		4	4,25
		<b>Итого по модулю:</b>	<b>0,25</b>	-	-	-	<b>0,25</b>		<b>16</b>	<b>16,25/0,45</b>
4	4	9		-	-				4	4
		10	0,25	-	-		0,25		4	4,25
		<b>Итого по модулю:</b>	<b>0,25</b>	-	-		<b>0,25</b>		<b>8</b>	<b>8,25/0,23</b>
5	5	11		-					4	4
		12	0,5	-	-		0,5		4	4,5
		<b>Итого по модулю:</b>	<b>0,5</b>	-	-		<b>0,5</b>		<b>8</b>	<b>8,5/0,24</b>
<b>Итоговая аттестация</b>				-	-			<b>зачет</b>		
<b>Всего:</b>			<b>4</b>	-	<b>4</b>	-	<b>2</b>		<b>66</b>	<b>72/2</b>

#### 4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Введение. Основные понятия СРС – 1 ч.

Содержание предмета, его связь с другими дисциплинами. История развития предмета, вклад русских ученых. Классификация автомобильных дорог. Требования, предъявляемые к основаниям автомобильных дорог.

Модуль 1. Основные сведения о проектировании автомобильных дорог

Раздел 1. Основные сведения о проектировании автомобильных дорог

ПЗ - 2 ч, СРС – 24 ч.

Тема 1. Выбор глубины котлована при прокладке автомобильной дороги в выемке.

Геологические условия. Гидрогеологические условия. Климатические условия района строительства. Учет размыва грунта у мостовых опор. Влияние нагрузок, конструктивных особенностей сооружения, способа производства работ.

Тема 2. Проектирование оснований по предельным состояниям.

Несущая способность оснований. Расчетное сопротивление грунта. Предельные величины деформаций. Виды предельных состояний оснований.

Модуль 2. Автомобильные дороги в открытых выемках.

Раздел 2. Автомобильные дороги в открытых выемках.

ПЗ – 2 ч, СРС – 10 ч.

Тема 3. Фундаменты мелкого заложения.

Виды фундаментов мелкого заложения. Особенности и область применения. Особенности сбора нагрузок. Выбор глубины заложения. Проверка несущей способности основания. Подбор размеров жестких фундаментов. Проверка по устойчивости против опрокидывания. Устойчивость конструкций против сдвига. Проверка эксцентриситета приложения нагрузки. Проверка по подстилающему слою. Определение средней осадки

фундамента и порядок расчета. Определение крена фундамента. Определение горизонтального смещения верха опоры. Гидроизоляция фундаментов и защита их от воздействия агрессивных вод.

Тема 4. Особенности возведения автомобильных дорог в открытых выемках.

Порядок производства работ на суше и на обводненной территории. Крепление котлованов. Шпунтовые ограждения и подпорные стены.

Модуль 3. Усиление оснований и дорог сваями

Раздел 3. Усиление оснований и дорог сваями.

СРС – 16 ч.

Тема 5. Классификация свай по характеру работы, материалу, способу устройства в грунте и методам погружения.

Тема 6. Последовательность проектирования свайных фундаментов.

Расчет несущей способности свай. Определение несущей способности свай полевыми методами. Работа свай с высоким и низким ростверком.

Тема 7. Порядок производства работ при погружении свай.

Способы устройства свай на месте. Виды молотов для забивки свай. Вибрационный метод погружения. Погружение свай вдавливанием.

Тема 8. Контроль качества изготовления свай.

Акустический метод. Ультразвуковой метод. Термический метод. Геофизические методы исследований.

Модуль 4. Фундаменты глубокого заложения (опоры мостов).

Раздел 4. Фундаменты глубокого заложения (опоры мостов).

СРС – 8 ч.

Тема 9. Опоры из опускных колодцев и кессонов.

Область применения опор из опускных колодцев и кессонов. Конструктивные особенности опускных колодцев и кессонов. Последовательность расчета и проектирования опор на опускных колодцах и кессонах. Погружение опускных колодцев и кессонов.

Тема 10. Опоры на столбах и оболочках.

Область применения. Конструктивные особенности опор мостов из столбов и оболочек. Последовательность проектирования. Особенности производства работ.

Модуль 5. Проектирование и строительство опор в особых условиях

Раздел 5. Проектирование и строительство опор в особых условиях.

СРС – 8 ч.

Тема 11. Опоры в специфических грунтовых условиях.

Тема 12. Опоры мостов в условиях действия опасных геологических процессов.

#### **4.3. Перечень тем лабораторных работ**

При изучении данной дисциплины лабораторные работы не предусмотрены.



#### 4.4. Перечень тем практических занятий

Таблица 3

Темы практических занятий (из пункта 4.2.2)

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Определение фазовых характеристик грунтов и классификация каждого слоя основания	Собеседование.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
2	1	Построение инженерно-геологического разреза стройплощадки	Собеседование.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
3	1	Определение размеров промежуточной опоры	Собеседование.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
4	1	Сбор нагрузок, действующих на мостовую опору	Собеседование.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
5	1	Технология производства работ по возведению опоры	Собеседование.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
6	1	Чертежи опоры и других конструкций, а так же схемы производства работ	Собеседование.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
7	2	Вариантное проектирование опор с учетом оценки инженерно-геологических условий	Собеседование.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
8	2	Вариантное проектирование опор мостов с учетом оценки инженерно-геологических условий	Собеседование.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
9	4	Технологические расчеты: расчет шпунтового ограждения, подбор молота или вибропогружателя, расчет отказа свай, расчет подводной подушки, расчет водоотлива	Собеседование.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.

#### 4.5. Перечень тем семинарских занятий

При изучении данной дисциплины семинарские занятия не предусмотрены.

#### 4.6. Содержание самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов заключается в теоретическом изучении конкретных вопросов и выполнении творческих заданий.

Темы самостоятельных заданий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Выбор глубины котлована при прокладке автомобильной дороги в выемке	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	2	Проектирование оснований по предельным состояниям	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
3	3	Фундаменты мелкого заложения	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
4	4	Особенности возведения автомобильных дорог в открытых выемках	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
5	5	Классификация свай по характеру работы, материалу, способу устройства в грунте и методам погружения	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
6	6	Последовательность проектирования свайных фундаментов	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
7	7	Порядок производства работ при погружении свай	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
8	8	Контроль качества изготовления свай	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
9	9	Опоры из опускных колодцев и кессонов	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
10	10	Опоры на столбах и оболочках	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
11	11	Опоры в специфических грунтовых условиях	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
12	12	Опоры мостов в условиях действия опасных геологических процессов	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины

### 5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Технология устройства армирующих элементов на автомобильных дорогах» аспирантам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически;
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела;

3. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции;

4. К выполнению практических заданий приступать после самостоятельной работы по изучению теоретических вопросов.

#### **6. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций**

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной профессиональной образовательной программы.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой аспиранты не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором аспиранты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность аспирантов в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности аспирантов на достижение целей занятия.

#### **7. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине «Технология устройства армирующих элементов на автомобильных дорогах» представлен в виде приложения к рабочей программе дисциплины.

## 8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.ДВ.02.4 «Технология устройства армирующих элементов на автомобильных дорогах»  <i>(индекс и полное название дисциплины)</i>	<b>БЛОК I</b> <i>(цикл дисциплины/блок)</i>								
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; border: 1px solid black; text-align: center; height: 20px;"></td> <td style="width: 33%; padding: 0 10px;">базовая часть цикла</td> <td style="width: 33%; border: 1px solid black; text-align: center; height: 20px;"></td> <td style="width: 33%; padding: 0 10px;">обязательная</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; height: 20px;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">вариативная часть цикла</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; height: 20px;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">по выбору аспиранта</td> </tr> </table>		базовая часть цикла		обязательная	x	вариативная часть цикла	x	по выбору аспиранта
	базовая часть цикла		обязательная						
x	вариативная часть цикла	x	по выбору аспиранта						
<b>08.06.01 /</b> <b>05.23.11</b>  <i>код направления / шифр научной специальности</i>	Техника и технологии строительства / Основания и фундаменты транспортных сооружений  <i>(полные наименования направления подготовки / направленности программы)</i>								
2017 <i>(год утверждения учебного плана)</i>	Семестр(-ы): 4								
	Количество аспирантов: <u>5</u>								

Автомобильный факультет

Кафедра Автомобильные дороги и мосты

тел. 8(342)239-15-73; -  
 admpnpu@mail.ru  
*(контактная информация)*

### 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

№	Библиографическое описание <i>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)</i>	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
<b>1. Основная литература</b>		
1.	Домке Э. Р. Пути сообщения, технологические сооружения : учебник для вузов / Э. Р. Домке, Ю. М. Ситников, К. С. Подшивалова. - Москва: Академия, 2013.	11
2.	Федотов Г. А. Изыскания и проектирование автомобильных дорог : учебник для вузов : в 2 кн. / Г. А. Федотов, П. И. Поспелов. - Москва: Академия, 2015.	т.1 - 6 т.2 - 6

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
3.	Бойков В. Н. Автоматизированное проектирование автомобильных дорог : учебник для вузов / В. Н. Бойков, П. И. Поспелов, Г. А. Федотов. - Москва: Академия, 2015.	6
4.	Шведовский П. В. Изыскания и проектирование автомобильных дорог : в 2 ч. : учебное пособие / П. В. Шведовский, В. В. Лукша, Н. В. Чумичева. - Минск Москва: Новое знание, ИНФРА-М, 2016.	ч.1 - 6
5.	Клевеко В. И. Транспортные сооружения : учебное пособие / В. И. Клевеко, О. А. Шутова. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2016.	5 + ЭБ
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1.	Бабков В. Ф. Проектирование автомобильных дорог : учебник для вузов : в 2 ч. / В. Ф. Бабков, О. В. Андреев. - Подольск: АТП, 2010.	ч.1 – 97 ч.2 – 83
2.	Терюкова Л. И. Проектирование автомобильных дорог в среде GIP : учебное пособие для вузов / Л. И. Терюкова. - Ростов-на-Дону: Изд-во РГСУ, 2003.	30
3.	Бабков В. Ф. Автомобильные дороги : учебник для вузов / В.Ф. Бабков. - Подольск: АТП, 2010.	12
4.	Садило М. В. Автомобильные дороги: строительство и эксплуатация : учебное пособие для вузов / М. В. Садило, Р. М. Садило. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2011.	5
5.	Автомобильные дороги. Строительство, ремонт, эксплуатация : справочник / Л. Г. Основина [и др.]. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2011.	55
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1.	Реферативный журнал. 03. Автомобильные дороги : сводный том / Российская академия наук; Всероссийский институт научной и технической информации. - Москва: ВИНТИ, 1963 - .	
2.	Дороги и мосты : сборник / Российский дорожный научно-исследовательский институт. - Москва: РОСДОРНИИ, 2005 - .	
3.	Автомобильные дороги : журнал / Министерство транспорта Российской Федерации; Федеральное дорожное агентство. - Москва: Дороги, 1927 - .	
4.	Вестник ПНИПУ. Транспорт. Транспортные сооружения. Экология: журнал : журнал / Министерство образования и науки Российской Федерации ; Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Под ред. М. Ю. Петухов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ,	
5.	Автоматизированные технологии изысканий и проектирования : журнал / Кредо-Диалог. - Москва: Кредо-Диалог, 2000-2012.	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1.	Проектирование автомобильных дорог / Г.А. Федотов [и др.]. -	1

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
	М.: Информавтодор, 2007. - (Справочная энциклопедия дорожника (СЭД); Т. 5).	
2.	Строительные нормы и правила : СНиП 2.05.02-85. Автомобильные дороги / Государственный комитет Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу; Государственный всесоюзный дорожный научно-исследовательский институт. - Москва: Госстрой России, 2002.	КонсультантПлюс
3.	Строительные нормы и правила : СНиП 3.06.03-85. Автомобильные дороги / Совет Министров СССР, Государственный комитет по делам строительства. - Москва: Госстрой России, 2001.	КонсультантПлюс
<b>2.4. Официальные издания</b>		
1	Конституция Российской Федерации	КонсультантПлюс
2	Трудовой кодекс Российской Федерации	КонсультантПлюс
3	Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»	КонсультантПлюс

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

#### 8.3.1. Лицензионные ресурсы

1. Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманит., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.
3. ProQuest Dissertations & Theses Global [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : дис. и дипломные работы на ин. яз. по всем отраслям знания] / ProQuest LLC. – Ann Arbor, 2016. – Режим доступа: <http://search.proquest.com/pqdtglobal/dissertations>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.
4. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии дис. и автореф. дис. по всем отраслям знания] / Электрон. б-ка дис. – Москва, 2003-2016. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.
5. Cambridge Journals [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. журн. по гуманит., естеств., и техн. наукам на англ. яз.] / University of Cambridge. – Cambridge : Cambridge University Press, 1770-2012. – Режим доступа: <http://journals.cambridge.org/>. – Загл. с экрана. 11.

#### 8.3.1.1. Информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : док., коммент., кн., ст., обзоры и др.]. – Версия 4015.00.02, сетевая, 50 станций. – Москва, 1992–2016. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.
2. Информационная система Техэксперт: Интранет [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : законодат. и норматив. док., коммент., журн. и др.] / Кодекс. – Версия 6.3.2.22, сетевая, 50 рабочих мест. – Санкт-Петербург, 2009-2013. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

#### 8.3.2. Открытые интернет-ресурсы

1. Сайт Министерства транспорта Пермского края - [mintrans59.permkrai.ru](http://mintrans59.permkrai.ru)
2. Сайт Министерства транспорта РФ - [www.mintrans.ru](http://www.mintrans.ru)
3. Сайт Федерального дорожного агентства – [rosavtdor.ru](http://rosavtdor.ru)

#### 8.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер лицензии	Назначение программного продукта
1	Практическое	Office Standard 2010	48648458	Оформление полученных данных
2	Практическое	AutoCAD 2009 Academic Edition	00100-000000-9660	Чертежи строительных конструкций

#### 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

##### 9.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 7

№ п.п.	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатория	Автомобильный факультет	108/1	82	30
2	Лаборатория	Автомобильный факультет	106	40	10

##### 9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 8

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката, лабораторное оборудование)	Кол-во ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Автоматизированная лаборатория механики грунтов	1	собственность	108/1, 106



**Лист регистрации изменений**

<b>№ п.п.</b>	<b>Содержание изменения</b>	<b>Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой</b>
1	2	3
1		
2		
3		
4		

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет» (ПНИПУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

В.Н. Коротаев

» 2017г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине  
«Технология устройства армирующих элементов на автомобильных дорогах»

Направление подготовки	08.06.01 Техника и технологии строительства
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Основания и фундаменты транспортных сооружений
Научная специальность	05.23.11 Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Автомобильные дороги и мосты (АДМ)
Форма обучения	заочная
Курс: 2	Семестр (ы): 4
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	2 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	72 ч
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен: -	Зачёт: 4

Пермь 2017 г.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Технология устройства армирующих элементов на автомобильных дорогах» разработан на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 873 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства.
- Общая характеристика программы аспирантуры;
- Паспорт научной специальности 05.23.11 Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года);
- Программа кандидатского минимума по научной специальности 05.23.11 - Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей.

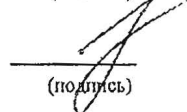
ФОС заслушан и утвержден на заседании кафедры АДМ  
Протокол от «30» мая 2017 г. № 22.

Зав. кафедрой К.Т.Н., доктор  
(учёная степень, звание)

  
(подпись)

Ильинский Л.С.  
(Фамилия И.О.)

Руководитель д.Т.Н., профессор  
программы (учёная степень, звание)

  
(подпись)

Обвекселев И.Г.  
(Фамилия И.О.)

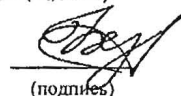
Согласовано:

Председатель комиссии  
по подготовке научных кадров  
Совета по науке и инновациям

  
(подпись)

В.П. Первадчук

Начальник управления  
подготовки кадров  
высшей квалификации

  
(подпись)

Л.А. Свисткова

## 1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

### 1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Согласно основной профессиональной образовательной программе аспирантуры учебная дисциплина Б1.В.ДВ.2.4 «Технология устройства армирующих элементов на автомобильных дорогах» участвует в формировании следующих дисциплинарных частей компетенций:

**ОПК-7** - готовность организовать работу исследовательского коллектива в области строительства;

**ПК-4** - способность рассчитывать армирующие элементы для упрочнения автомобильных дорог устраиваемых на слабых грунтах.

### 1.2 Этапы формирования компетенций

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра. В 4 семестре предусмотрены практические занятия, а также самостоятельная работа аспирантов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в дисциплинарных картах компетенций в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения и являются показателями достижения заданного уровня освоения компетенций (табл. 1).

Таблица 1

Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине  
(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Вид контроля	
	4 семестр	
	Текущий	Зачёт
<b>Усвоенные знания</b>		
3.1 классификацию автомобильных дорог	С	ТВ
3.2 требования, предъявляемые к основаниям автомобильных дорог федерального назначения	С	ТВ
3.3 геологические, гидрогеологические и климатические условия района строительства	С	ТВ
3.4 учет размыва грунта у мостовых опор	С	ТВ
3.5 влияние нагрузок, конструктивных особенностей сооружения, способа производства работ	С	ТВ
3.6 принцип проектирования и строительства автомобильных дорог в сложных грунтовых условиях	С	ТВ
3.7 определение несущей способности оснований автомобильных дорог	С	ТВ
3.8 особенности возведения фундаментов на слабых грунтах	С	ТВ
3.9 порядок производства работ при устройстве автомобильных дорог	С	ТВ
3.10 определение осадок, просадок оснований автомобильных дорог	С	ТВ
3.11 определение расчетного	С	ТВ

сопротивления грунта подстилающего слоя автомобильных дорог		
<b>3.12</b> основные принципы расчета фундаментов по предельным состояниям	С	ТВ
<b>3.13</b> классификацию свай по характеру работы, материалу, способу устройства в грунте и методам погружения при устройстве автомобильных дорог на слабых грунтах	С	ТВ
<b>3.14</b> процессы, происходящие в грунте при погружении свай и принцип работы свай	С	ТВ
<b>3.15</b> последовательность усиления оснований автомобильных дорог сваями	С	ТВ
<b>3.16</b> виды контроля качества буронабивных свай	С	ТВ
<b>Освоенные умения</b>		
<b>У.1</b> определять характеристики грунтов, классифицировать слои оснований автомобильных дорог	ОТЗ	ПЗ
<b>У.2</b> определять размеры промежуточной опоры	ОТЗ	ПЗ
<b>У.3</b> рассчитывать шпунтовое ограждение подпорных стен откосов дорог	ОТЗ	ПЗ
<b>У.4</b> рассчитывать водоотвод от автомобильной дороги	ОТЗ	ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>		
<b>В.1</b> навыками построения инженерно-геологического разреза стройплощадки	ОТЗ	ПЗ
<b>В.2</b> навыками проектирования автомобильных дорог с учетом оценки инженерно-геологических условий	ОТЗ	ПЗ
<b>В.3</b> навыками сбора нагрузок, действующих на автомобильные дороги и мостовые опоры	ОТЗ	ПЗ
<b>В.4</b> навыками выполнения чертежей опор, мостов и других конструкций автомобильных дорог	ОТЗ	ПЗ
<b>В.5</b> навыками составления схемы производства работ при прокладке труб	ОТЗ	ПЗ
<b>В.6</b> навыками технико-экономического сравнения вариантов прокладывания автомобильных дорог	ОТЗ	ПЗ
<b>В.7</b> навыками детального расчета перекрестков дорог	ОТЗ	ПЗ

*С – собеседование по теме; ТВ – теоретический вопрос; ТЗ – творческое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности; ОТЗ – отчет по творческому заданию; ПЗ – практическое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности.*

*Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с аспирантом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.*

*Творческое задание - частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.*

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных частей компетенций (результатов обучения по дисциплине) является зачет (4 семестр), проводимый с учетом результатов текущего контроля.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

В процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего и промежуточного контроля.

Компоненты дисциплинарных компетенций, указанные в дисциплинарных картах компетенций в рабочей программе дисциплины, выступают в качестве контролируемых результатов обучения в рамках освоения учебного материала дисциплины: знать, уметь, владеть.

### 2.1 Текущий контроль

Текущий контроль для комплексного оценивания показателей знаний, умений и владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1) проводится в форме собеседования и защиты отчета о творческом задании.

#### • Собеседование

Для оценки **знаний** аспирантов проводится собеседование в виде специальной беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной для выяснения объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме.

Собеседование может выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии и показатели оценивания собеседования отображены в шкале, приведенной в табл. 2.

Таблица 2

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
Зачтено	Аспирант достаточно свободно использует фактический материал по заданному вопросу, умеет определять причинно-следственные связи событий, логично и грамотно, с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.
Незачтено	Аспирант демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.

#### • Защита отчета о творческом задании

Для оценки **умений и владений** аспирантов используется творческое задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Творческие задания могут выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии оценивания защиты отчета творческого задания отображены в шкале, приведенной в табл. 3.

Таблица 3

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
Зачтено	Аспирант выполнил творческое задание успешно, показав в целом систематическое или сопровождающееся отдельными ошибками <b>применение</b> полученных знаний и <b>умений</b> , аспирант ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Аспирант

	может объяснить полностью или частично полученные результаты.
<i>Незачтено</i>	Аспирант допустил много ошибок или не выполнил творческое задание.

## 2.2 Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета (4 семестр), в устной форме.

- **Шкалы оценивания результатов обучения при зачете:**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по шкале оценивания «зачтено», «незачтено» путем выборочного контроля во время зачета.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в табл. 4.

Таблица 4

Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на зачете

Оценка	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	Аспирант продемонстрировал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы <b>знания</b> в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.  Аспирант выполнил контрольное задание билета правильно или с небольшими неточностями. Показал успешное или сопровождающееся отдельными ошибками применение <b>навыков</b> полученных знаний и <b>умений</b> при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.
<i>Незачтено</i>	При ответе на теоретический вопрос билета аспирант продемонстрировал фрагментарные <b>знания</b> при ответе на теоретический вопрос билета. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.  При выполнении контрольного задания билета аспирант продемонстрировал частично усвоенное <b>умение и применение</b> полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций в рамках выборочного контроля при сдаче зачета считается, что полученная оценка проверяемой в билете дисциплинарной части компетенции обобщается на все дисциплинарные части компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных частей компетенций проводится с учетом результатов текущего контроля в виде интегральной оценки по системе оценивания «зачтено» и «незачтено».

Таблица 6

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций на зачете

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания компетенции
<i>Зачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «зачтено»
<i>Незачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «незачтено»

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине**

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Задания для оценивания когнитивных умений (знаний) должны предусматривать необходимость проведения аспирантом интеллектуальных действий:

- по дифференциации информации на взаимозависимые части, выявлению взаимосвязей между ними и т.п.;
- по интерпретации и творческому усвоению информации из разных источников, ее системного структурирования;
- по комплексному использованию интеллектуальных инструментов учебной дисциплины для решения учебных и практических проблем.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер и формировать закрепление осваиваемых компетенций.

### **4. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **4.1 Типовые творческие задания:**

1. Определить размеры промежуточной опоры
2. Расчет фундамента по первому предельному состоянию
3. Расчет фундамента по второму предельному состоянию
4. Определить расчетное сопротивление грунта

#### **4.2 Типовые контрольные вопросы для оценивания знаний на зачете по дисциплине:**

1. Особенности возведения фундаментов на слабых грунтах
2. Процессы, происходящие в грунте при погружении свай
3. Принцип работы свай
4. Последовательность усиления оснований автомобильных дорог сваями

#### **4.3 Типовые контрольные задания для оценивания приобретенных умений и владений на зачете по дисциплине:**

1. Классифицировать слои оснований автомобильных дорог



2. Принцип составления схемы производства работ при прокладке труб
3. Принцип расчета шпунтового ограждения подпорных стен откосов дорог
4. Принцип устройства армирующих элементов на автомобильной дороге

### Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		